

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 784. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 4. 1904.

Dauerhafte und vergängliche Pflanzenfarben.

Von Professor Karl Sajó.

Im allgemeinen pflegt man anzunehmen, dass die Pflanzenfarben nicht dauerhaft sind. Man zieht diesen Schluss aus dem Umstande, dass die meisten getrockneten Pflanzen, namentlich die Blumen, welche man hier und da pflückt und in Bücher einlegt, ihre Farbe schon nach einigen Tagen verlieren. Andere behalten zwar ihre Farbe einige Monate, büssen sie aber dennoch in der Regel noch vor Jahresfrist ein.

Es giebt aber auch in der Pflanzenwelt recht dauerhafte Farben, und Diejenigen, welche regelrechte botanische Sammlungen anlegen, wissen recht gut, dass es in dieser Richtung bedeutende Unterschiede giebt. Die Blumen, welche Laien als Andenken in Büchern zu trocknen pflegen, dürfen sich allerdings nicht mit der Dauerhaftigkeit ihrer Farbenpracht rühmen; denn Veilchen, Kornblumen, Rosen, Levkojen und ähnliche beliebte Blumen erinnern nicht nur an angenehme Stunden, sondern auch an die Vergänglichkeit irdischer Schönheit. Jene Blumen, die ihre Farbenpracht behalten, werden selten auf obige Weise behandelt.

Und es hängt dabei sehr viel vom Klima ab. In Gebieten, wo die Luft mit Wasserdampf sehr angereichert ist, gelingt es selten, die Pflanzenfarben schön zu erhalten. Es war mir schon längst auffallend, dass Pflanzensammlungsexemplare, die ich aus anderen Ländern bezog, zumeist sehr fahl, gebräunt oder gebleicht aussahen, wohingegen ich dieselben Arten hier in Centralungarn viel schöner zu conserviren vermochte. Manche Arten behalten ihre Farben hier so lebhaft, dass sie in dieser Hinsicht ihren lebenden Schwestern gar nichts nachgeben. Allerdings liegt der Ort, wo ich sie präparirt habe, im regenärmsten Gebiete dieses Landes, was viel zu sagen hat. In meiner ebenerdigen Landwohnung wird das gemahlene Kochsalz thatsächlich zu keiner Zeit feucht, weder im Frühjahr, noch im Herbste, noch im Winter. Auch habe ich die Bemerkung gemacht, dass auch hier die Blumenfarben schöner erhalten bleiben, wenn die Pflanzen bei sehr trockenem Wetter präparirt werden. Zur Regenzeit bleiben die Blumenfarben niemals so lebhaft.

Ich könnte beinahe sagen, dass es mir gelungen ist, die meisten Pflanzenfarben lebhaft zu erhalten; einige haben zwar eine lichtere, andere eine dunklere Nuance angenommen, aber fahl sind sie während der Präparation nicht geworden. Ein Nachlassen der Lebhaftigkeit der Farben trat aber bei den minder dauerhaften im folgenden Winter ein. Solange die Witterung noch warm war, blieb die Pracht

unverändert; im Februar und im März traten aber schon bedeutende Veränderungen ein.

Die grösste Verheerung richtet jedenfalls das Sonnenlicht an. Getrocknete Pflanzen, die den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, verlieren ihre Farbenpracht meistens bis zur Unkenntlichkeit. Die chemische Wirkung der Sonnenstrahlen verdirbt ja übrigens auch die meisten künstlichen Farben; bekanntlich giebt es Möbelstoffe, die schon während eines Sommers ganz fahl werden, weshalb man die Gemächer, wo es hellgefärbte Möbel- oder Teppichstoffe giebt, so viel wie möglich dunkel hält, was freilich in höchstem Maasse gegen die hygienischen Regeln verstösst.

Es giebt jedoch Blumen, deren Farbe sogar den directen Sonnenstrahlen auf eine wunderbare Weise zu trotzen vermag. In dieser Hinsicht stehen die blauen Farben obenan. Natürlich nicht alle, denn die Kornblume, die grosse Glockenblume *(Campanula Medium)* der Gärten, dann die *Pentstemon*-Arten haben ein äusserst zartes Blau, welches selten 2 bis 3 Tage überlebt, wenn man diese Blumen trocknet. Unter allen Blumenfarben, die ich bis jetzt untersucht habe, hat sich mir die des blauen gemeinen Acker-Rittersporns *(Delphinium consolida)* als die dauerhafteste bewiesen. Ich habe sie mit über hundert Blumen und Blättern verschiedener anderer Pflanzen den directen Sonnenstrahlen unter Glas ausgesetzt und zwar wochenlang, bis endlich nach und nach alle Nuancen dem grellen Sonnenlichte zum Opfer fielen. Das Ganze bot dann ein recht trauriges Bild dar; inmitten der allgemeinen Verfärbung glänzte jedoch das herrliche Dunkelblau des Acker-Rittersporns vollkommen unverändert, wie eine Oase in der Farbenwüste. *Delphinium*-Arten sind überhaupt sehr dauerhaft, wenn sie nur einmal unter günstigen meteorologischen Verhältnissen und mit gehöriger Sorgfalt getrocknet worden sind. Diese Eigenschaft mag daher rühren, dass die Rittersporne Gifte enthalten, die alkalischer Natur sind. Andere Rittersporn-Arten sind nicht so farbenbeständig, vielleicht mit Ausnahme des chinesischen *(Delphinium chinense)*, welcher die Azurfärbung ebenfalls gut behält und, wenn er dem Sonnenlichte nicht unmittelbar länger ausgesetzt wird, Jahrzehnte hindurch beinahe unverändert prächtig bleibt.

Aeusserst farbenbeständig sind ferner die Blumen des gemeinen Natternkopfes *(Echium vulgare)*, welche ihr entzückend schönes Himmelblau beinahe unbegrenzt lange erhalten, wenn sie dunkel gehalten werden. Frei dem Sonnenlichte ausgesetzt, bleiben sie zwar 5 bis 6 Wochen hindurch schön blau, es ist aber dennoch dann schon eine Abnahme in der Lebhaftigkeit der Färbung bemerkbar, so dass ich diese Art in Hinsicht der Lichtbeständigkeit dem Rittersporne nicht gleichstellen kann. Wie lange das *Echium*-Blau aushält, wenn es vom Sonnenlichte nicht zu leiden hat, hat mir folgender Fall bewiesen.

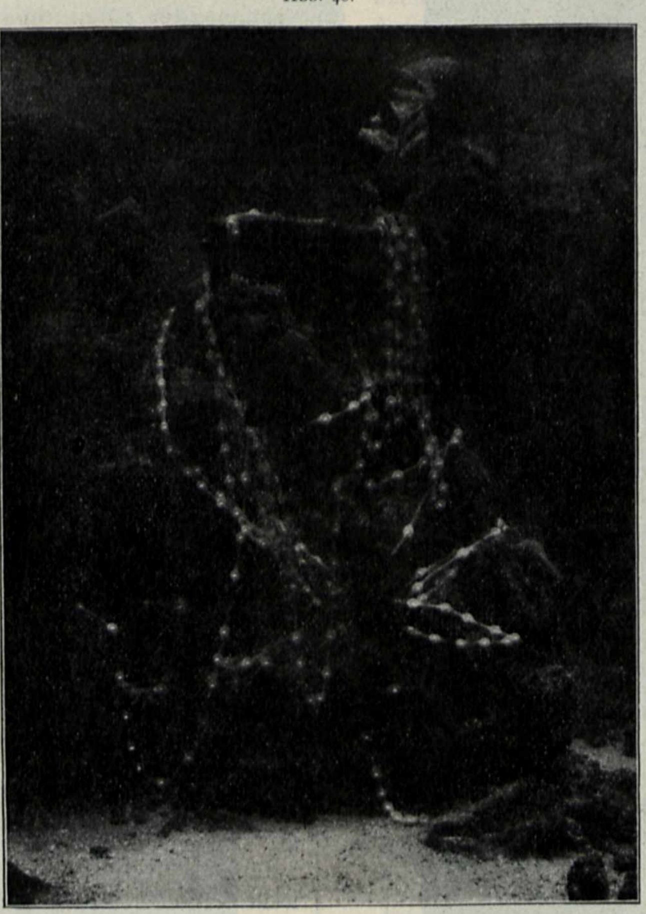
Bei meinen naturhistorischen Excursionen kann ich natürlich nicht sämmtliche Objecte, die ich gesammelt habe, gleich an Ort und Stelle präpariren. Namentlich pflege ich die Insecten in Papierhülsen, die zarteren Arten auch in ganz kleine Cartonschächtelchen einzulegen und die Oeffnungen der letzteren mit Papier gut zu verkleben. Es kommt dann vor, dass eine solche Cartonschachtel Jahrzehnte hindurch ungeöffnet bleibt, bis ich es nöthig finde, den Inhalt behufs weiterer Bearbeitung herauszunehmen. Es geschah unlängst, dass ich ein solches Schächtelchen öffnete, dessen Inhalt vor 23 Jahren gesammelt worden war. Unter den Insecten fand ich auch vertrocknete Blumen von *Echium vulgare*, deren lebhaftes Himmelblau den lebenden Blüthen dieser Art gar nichts nachgab. Zarter ist schon das Blau der Boretsch-Blüthen *(Borago officinalis)*, die in sehr trockener Umgebung präparirt werden müssen, um nicht bedeutend einzubüssen, obwohl *Borago* und *Echium* nahe verwandt sind. Die ebenfalls verwandte Ochsenzunge *(Anchusa officinalis)* aber ist schon so zart, dass ihre blauen Blüthen bereits während des Trocknens unbedingt verdunkeln.

Unter den gelben Farben giebt es einige beinahe ebenso dauerhafte, wie unter den blauen, obwohl sie den letzteren in dieser Hinsicht doch nicht ganz gleichgestellt werden können. In die erste Reihe möchte ich die Hahnenfuss-*(Ranunculus-)* Arten stellen, die sogar dem Sonnenlichte sehr lange trotzen. Besonders prächtig und leuchtend bleiben die gelben grossen Blüthen von *Ranunculus illyricus*, welcher in unserem Sandgebiete hier und da vorkommt. Es ist bemerkenswerth, dass die Hahnenfuss-Arten ebenfalls giftig sind, was für ihre Farbenbeständigkeit wohl nicht gleichgültig ist. Die meisten gelben Farben der Blumen sind jedoch von verhältnissmässig kurzer Dauer, und namentlich der Sonne können sie nur wenige Tage widerstehen. Die Fingerkräuter *(Potentilla)* haben einen ebenso leuchtend gelben Flor wie die *Ranunculus*-Arten; während jedoch die letzteren, wie ich es soeben besprochen habe, sehr dauerhaft sind, verblassen die *Potentilla*-Blüthen im Sonnenlichte schon binnen wenigen Tagen, und auch dunkel aufbewahrt binnen 1 bis 2 Jahren. Das Gleiche kann über die meisten gelben Schmetterlingsblüthler *(Papilionaceae)* gesagt werden, z. B. vom Goldregen *(Laburnum vulgare)*, von *Virgilia lutea*, von den echten *Acacia*-*(Mimosa-)*Arten und von vielen anderen. Es giebt jedoch auch unter den Schmetterlingsblüthlern auffallende Ausnahmen, so z. B. den Steinklee *(Melilotus)*, dessen goldgelbe Blüthenähren, wenn in trockenem Klima präparirt und aufbewahrt, Jahre hindurch ihre Schönheit be-

halten und sogar im unmittelbaren Sonnenlichte mehrere Wochen hindurch gelb bleiben.

Die rothen Farben sind ebenso verschieden in ihrem Verhalten den zerstörenden Einflüssen gegenüber, wie die vorigen. Lebhaft roth bleiben verhältnissmässig wenige Arten; die meisten werden schon während des Trocknens dunkler. Ueberhaupt verlangt die rothe Farbe Säure, wohingegen die blauen Farben alkalisch reagirende Verbindungen erheischen, um nicht in eine andere Färbung umzuschlagen. Die durch Anthocyan*) hervorgerufene rothe Herbstfärbung des Laubes schlägt bei den meisten Pflanzenarten während der Präparation in Rostbraun um. Ausnahmen bilden diejenigen Pflanzen, die viel Säure enthalten, wie bekanntlich die Blätter der Berberitze *(Berberis vulgaris)*, von welcher bei uns die rothblättrige Varietät in Betracht kommt, dann der Essigbaum *(Rhus typhina)*, der wilde Wein *(Ampelopsis)* und andere. Die Gewebe der Blätter des wilden Weines halten aber den Wasserinhalt ihrer Zellen sehr zäh fest, so dass es nur schwer gelingt, die lebhafte blutrothe Färbung derselben während der Präparation zu erhalten, weil die während des Trocknens eintretende Fäulniss Ammoniak entwickelt (wie das durch den Herrn Herausgeber dieser Zeitschrift in der Rundschau der Nr. 768 auseinandergesetzt worden ist), wodurch die rothe Farbe in Braun und zum Theil in Schmutzigviolett verdorben wird. Manche Blumen, wie z. B. *Cuphea miniata*, behalten ihre rothe Färbung recht lebhaft. Was nun das Verhalten der rothen Pflanzenfarben dem unmittelbaren Sonnenlichte gegenüber betrifft, so kann ich auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen keine einzige aufführen, die durch die directen Sonnenstrahlen nicht in verhältnissmässig kurzer Zeit missliebig verändert würde. Während es unter den gelben und blauen Farben einige giebt, die ziemlich oder gar stark lichtbeständig sind, stehen die rothen Pflanzenfarben, besonders die blutrothen, der Besonnung gegenüber beinahe alle wehrlos da, obwohl sie, dunkel aufbewahrt, sehr lange ihre Schönheit behalten.

Abb. 46.



Unbefruchtetes Gelege des Riesensalamanders.

Und was ich von der rothen Farbe gesagt habe, das gilt auch für die grüne. Dass die grünen Pflanzenfärbungen durchaus nicht lichtbeständig sind, das zeigt die alltägliche Praxis jedem Landwirth. Das gemähte Heu verbleicht schon in 1 bis 2 Tagen an seiner Oberfläche und der Heuschober wird ebenfalls auf seiner Oberfläche unfehlbar fahl und bleich. Wenn aber die getrockneten Pflanzenblätter den Sonnenstrahlen nicht direct ausgesetzt werden, so verhalten sie sich sehr verschieden. Manche werden bereits binnen einem Jahre bleich oder gräulich, andere hingegen halten sich Jahre hindurch lebhaft grün. Zu den dauerhafteren gehören z. B. viele Farnarten, dann die Blätter von *Forsythia*, ebenso auch die dunkelgrünen Blätter des Hanfes, des Essigbaumes und mancher anderen Pflanzenarten. Die auffallende Dauerhaftigkeit der in Herbarien aufbewahrten *Forsythia*-Blätter hat einer der in unseren Gärten cultivirten Species den botanischen Namen *Forsythia viridissima* (*viridissima* = sehr grün) erworben. Jedenfalls ist es auffallend, dass das Pflanzenchlorophyll so bedeutende Verschiedenheiten bezüglich der Dauer aufweist, was natürlich in dessen chemischer Zusammensetzung und der der übrigen in den Zellen enthaltenen Verbindungen ihre Ursache hat. Lichtbeständig ist aber kein Pflanzengrün.

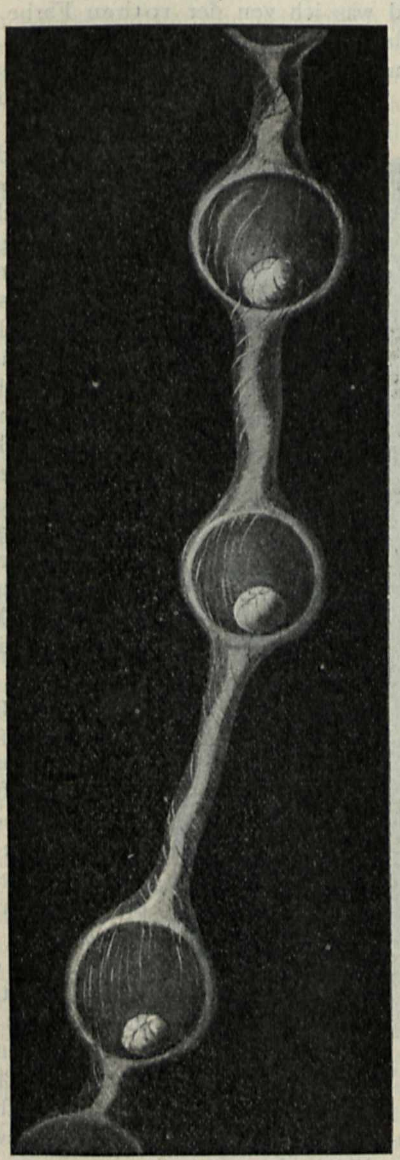
Alles zusammengefasst, kann ich nun sagen, dass die dauerhaftesten Pflanzenfarben in erster

*) Siehe *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 73.

Linie unter den blauen, in zweiter Linie unter den gelben zu suchen sind. Blau und Gelb sind bekanntlich Complementärfarben und unter beiden giebt es welche, die sogar dem directen Sonnenlichte gut widerstehen.

Roth und dessen Complementärfarbe Grün

Abb. 47.



Drei Eikapseln des Riesensalamanders. (Natürliche Grösse.)

sind nicht lichtbeständig; vor directem Sonnenlichte geschützt, kann aber ein Theil derselben längere Zeit hindurch gut erhalten bleiben.

Es giebt also unter allen Färbungen, je nach der Pflanzenart, sehr dauerhafte und unter den blauen und gelben sogar lichtbeständige, ebenso wie sehr wenig dauerhafte, welche schon binnen wenigen Tagen verbleichen oder sich anderswie verändern.

Vielleicht würde eine eingehende chemische Untersuchung der Ursachen dieser Verschiedenheiten auch für die Färberei einige werthvolle Winke geben. Namentlich wäre es interessant zu erfahren, welche chemischen Ursachen den Blumen des Acker-Rittersporns *(Delphinium consolida)* deren auffallende Widerstandsfähigkeit der Besonnung gegenüber bedingen. [9388]

Die Brutpflege bei den Amphibien und besonders bei dem japanischen Riesensalamander *(Megalobatrachus maximus)*.

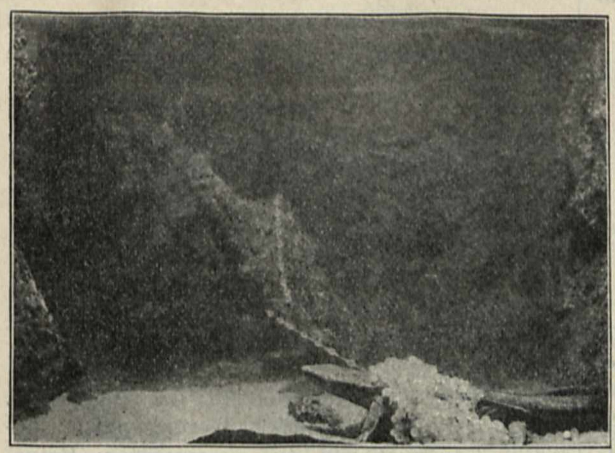
Von Dr. WALTHER SCHOENICHEN.

(Schluss von Seite 40.)

Einen neuen Fall von Brutpflege eines geschwänzten Lurches berichtet nun neuerdings C. Kerbert im *Zoologischen Anzeiger*. Und zwar handelt es sich um den japanischen Riesensalamander *(Megalobatrachus maximus)*, der in seiner Heimat unter den Namen *hansaki, hazekoi* oder *anko* bekannt ist und die Bäche im Gebirge von Iga und Ise, die vom Vulcan Daisen kommenden Bachläufe und die Gewässer auf der Südseite der Hiruzenberge bewohnt. Exemplare dieser Thierart sind schon des öfteren lebend nach Europa gebracht worden, doch war über das Fortpflanzungsgeschäft bislang Nichts bekannt. Kerbert war der Erste, der die Eiablage beobachten konnte. Er hielt ein Pärchen der Thiere zu Amsterdam in einem Aquarium und stellte bereits Anfangs August 1902 fest, dass die Amphibien sich anders verhielten, als gewöhnlich. Während die durchaus trägen, stumpfsinnigen Geschöpfe in der Regel tage- und wochenlang bewegungslos, fast wie todt, auf dem Boden ihres Behälters lagen, nur äusserst langsam nach den ihnen dargebotenen Fischen schnappten, das Licht scheuten und immer die dunkelsten Stellen des Aquariums aufsuchten, fingen sie im August an, sich einander zu nähern und gegenseitig zu berühren. Manchmal wurden auch zitternde und wellenförmige Bewegungen des ganzen Körpers wahrgenommen. Die Vermuthung lag auf der Hand, dass ein Erregungszustand des Nervensystems als Einleitung zur Zeugung eingetreten war. Das Liebesspiel dauerte indessen nur einige Tage, doch fand in der Nacht des 18. September die Ablage der Eier statt. Das Weibchen hatte die Eierschnüre — denn um solche handelt es sich, ähnlich wie bei einer Reihe von anderen geschwänzten Lurchen und bei der Geburtshelferkröte — in vielfachen Windungen um einen Felsen im Hintergrunde des Aquariums abgelegt (s. Abb. 46). Die Schnur bestand aus einer Reihe von unter einander verbundenen Eikapseln, in welchen die weit kleineren Eier lagerten. Abbildung 47 zeigt drei derartige Kapseln in natürlicher Grösse.

Leider erwies sich das von Kerbert im Jahre 1902 beobachtete Gelege als unbefruchtet.

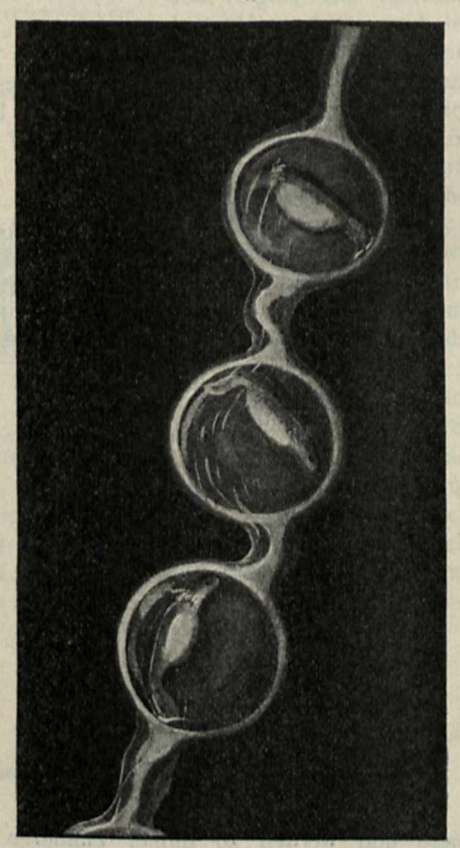
Abb. 48.



Männchen des Riesensalamanders in die Eiermasse eingewühlt.

Glücklicher war unser Gewährsmann im Jahre 1903. Nachdem das einen Meter lange männ-

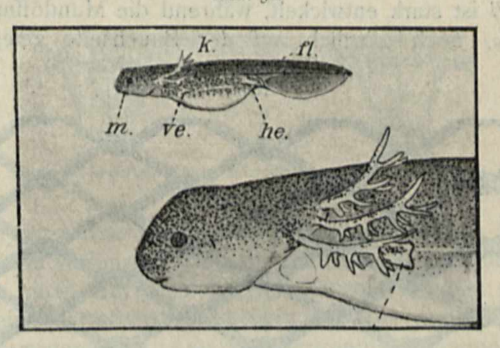
Abb. 49.



Drei Eikapseln des Riesensalamanders mit Embryonen am 60. Tage. (Natürliche Grösse.)

liche Thier schon seit Anfang September eine unverkennbare Unruhe gezeigt und im Sande am Boden seines Behälters eine deutliche Grube oder Vertiefung gewühlt hatte, fing am 19. September bei dem kleineren Weibchen die Ablage der eigenthümlichen Eiermasse an. Zuerst entleerte das Thier eine kleinere Schnur mit nur vier Eikapseln. Nach einigen Minuten aber trat in doppelten Schnüren ein neues Gelege hervor, das etwa 500 Eikapseln enthielt. Während der Eierablage schwamm das Weibchen in merkbarer Unruhe umher, legte sich aber nach Beendigung seines Geschäftes ganz ruhig hinter den Felsen an der Hinterwand des Behälters. Das Männchen war von Anfang an weit unruhiger und aufgeregter als seine Gattin, schwamm fortwährend durch die von den heftigen Schwimmbewegungen beider Thiere allmählich in die Sandgrube gerathene Eiermasse und wehrte die kleinen Fische, die Mitbewohner des Aquariums, mit geöffnetem Maule von den Eiern ab. Inzwischen legte sich das Weibchen augenscheinlich in grösster Ermattung in eine Ecke des Behälters und kümmerte sich um den Laich gar nicht mehr. Das Männchen hingegen verliess die Eiermasse nicht, sondern bewachte die Brut unausgesetzt. Hierbei legte es einen solchen Eifer an den Tag, dass man nach einigen Tagen sogar die eigene Gattin aus dem Aquarium zu entfernen gezwungen war. Denn sobald das Weibchen dem Laich zu nahe kam, stürzte der Gatte in sichtbarer Wuth auf die Mutter los und vertrieb sie. Wie unsere Abbildung 48 zeigt, kriecht der männ-

Abb. 50.

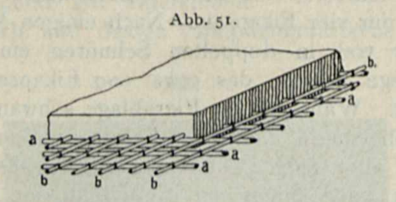


Ausgeschlüpfte Larve des Riesensalamanders in natürlicher Grösse und vierfacher Vergrösserung.

liche Riesensalamander zwischen den verschiedenen Strängen der Eiermasse hindurch und bleibt dann von ihr umhüllt liegen, oder er legt sich einfach neben den Laich hin. In beiden Fällen aber hält er, hauptsächlich durch eine pendelartige Bewegung des ganzen Körpers, von Zeit zu Zeit die ganze Eiermasse in Bewegung. Durch dieses Spiel entsteht eine für den Athmungsprocess der Eier und Embryonen höchst wichtige Wasserströmung, während die Lage der Eier hierdurch gleichzeitig fortwährend

wechselt, so dass Pilzcolonien die Ansiedelung nach Möglichkeit erschwert ist. Es ist demnach die Brutpflege des Riesensalamanders zu vergleichen mit derjenigen, wie sie von einer Anzahl

Abb. 51.

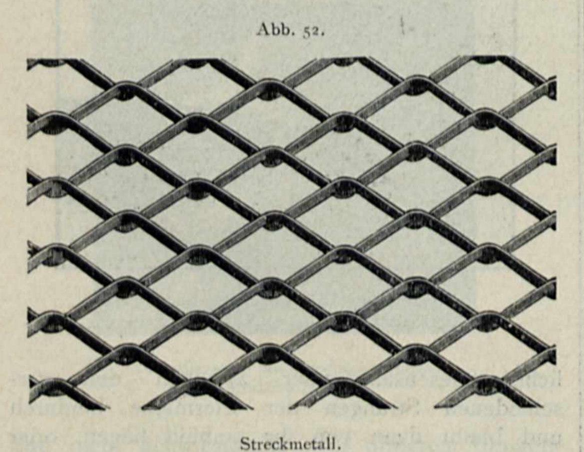


Ebene Decke, System Monier. *aa* Starke Rundeisenstäbe zwischen den Auflagern. *bb* Schwächere Stäbe, parallel zu den Auflagern.

von Fischen, dem Stichling, Gründling, Moderlieschen, dem Sonnenfisch *(Pomotis auritus)* *) u. a. m. ausgeübt wird.

Wegen der grossen Durchsichtigkeit der Eikapseln des Riesensalamanders kann man übrigens die ganze Entwickelung vom befruchteten Ei bis zum Ausschlüpfen der Larven Schritt für Schritt verfolgen. So zeigt unsere Abbildung 49 drei Kapseln mit den Embryonen am 60. Tage nach der Eierablage. Die Kapseln haben sich inzwischen etwas vergrössert, vielleicht durch Aufnahme von Wasser von aussen. Nach acht bis zehn Wochen waren sämmtliche Larven ausgeschlüpft. Die jungen Thiere (Abb. 50) besitzen eine Länge von etwa 30 mm. Die äusseren Kiemen *(k)* sind bereits verzweigt; die Anlagen der vorderen *(ve)* und hinteren *(he)* Extremitäten sind deutlich sichtbar, die der vorderen zeigen sogar schon zwei Vorsprünge. Der Flossensaum des Schwanzes *(fl)* ist stark entwickelt, während die Mundöffnung *(m)* noch gänzlich auf der Bauchseite gelegen

Abb. 52.



Streckmetall.

ist. Hoffentlich gelingt es Kerbert, noch weitere Einzelheiten aus dem interessanten Fortpflanzungsgeschäfte der grössten aller lebenden Amphibienformen aufzudecken. [9406]

*) Vergl. *Prometheus* XV. Jahrg., S. 176.

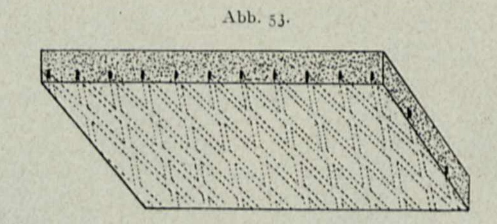
Der Eisenbeton.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit achtundvierzig Abbildungen.

Die Verbindung des Eisens mit dem Portlandcementbeton ist einer der bedeutendsten

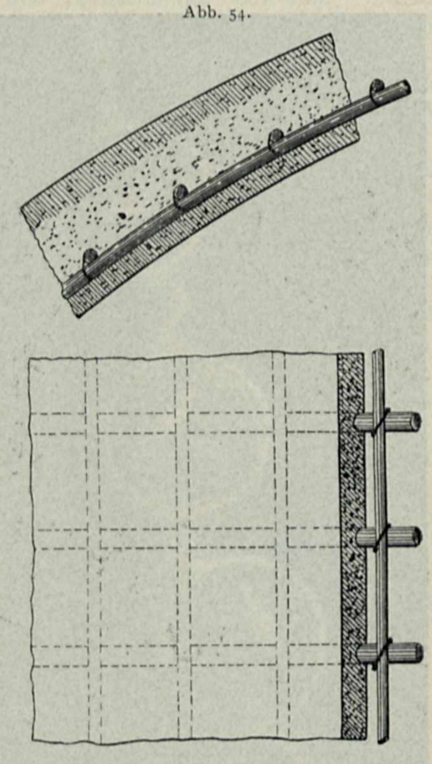
Abb. 53.



Ebene Decke mit Streckmetall-Einlage.

Fortschritte auf dem Gebiete des Bauwesens, welche seit langem gemacht worden sind. Derartige Constructionen aus eisenarmirtem Beton, bei uns jetzt officiell Eisenbeton genannt, sind in neuerer Zeit in ausserordentlichem Umfange und in fast allen Zweigen der Bautechnik, besonders im Hoch-, Brücken- und Wasserbau, zur Anwendung gelangt, erobern sich weiter neue

Abb. 54.

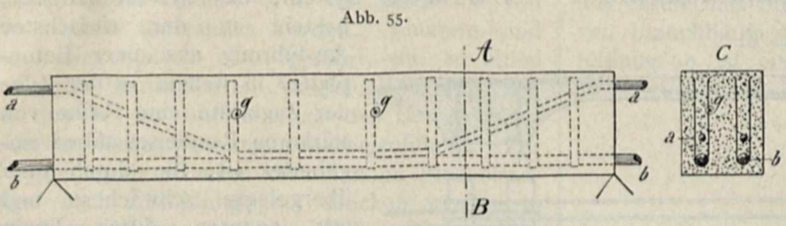


Eisenbeton-Gewölbe, System Monier.

Gebiete und werden zu immer kühneren und umfangreicheren Bauausführungen herangezogen. Sie treten jetzt mit reinen Eisenconstructionen häufig in erfolgreichen Wettbewerb, kommen auch vielfach an Stelle von Holz und Stein zur Verwendung und sind thatsächlich für eine Reihe

von Bauausführungen besser geeignet als die bisherigen Baumaterialien. Es erscheint daher angebracht, diese Bauweise, obgleich ihr bereits

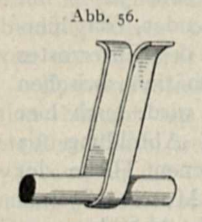
Abb. 55.



Eisenbeton-Balken, System Hennebique. *aa* Einlage für die Biegungsmomente, *bb* Einlage für die Transversalkräfte, *gg* Bügel zur Verbindung mit dem Beton; *C* Schnitt *AB*.

im IV. Jahrgange des *Prometheus*, Seite 340 ff., eine eingehende Beschreibung gewidmet worden ist, in ihren neueren Ausführungen wiederum zu besprechen und im Bilde vorzuführen.

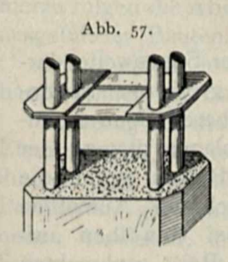
Abb. 56.



Flacheisenbügel des Hennebique-Systems.

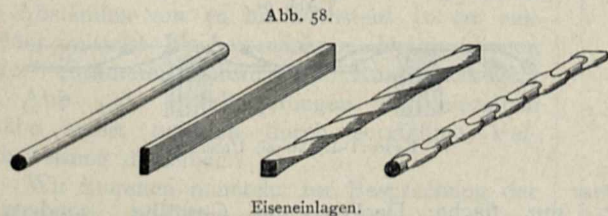
In Bezug auf die Einführung der Bauweise ist noch vorauszuschicken, dass die Eisenbeton-Constructionen, im Anfange nach ihrem Erfinder Monier, welcher in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts zuerst dauerhafte und leichte Blumenkübel aus Cement mit Eisendrahteinlage herstellte, benannt, in Frankreich bald weitere Anwendung für hohle Baukörper, wie Wasser- und Gasometerbehälter und Röhren, fanden. Später erst erfolgte ihre Benutzung für einfachere Hochbauconstructionen, wie Decken und Zwischenwände. Eine umfangreichere Anwendung im gesammten Bauwesen trat erst gegen das Ende der achtziger Jahre ein, nachdem die bis dahin in Gebrauch befindlichen Systeme vervollkommnet waren und dadurch auch für grössere Aufgaben geeignet wurden. Zur Zeit steht Frankreich auf diesem Gebiete an der Spitze, während bei uns, und zwar in Norddeutschland, diese Constructionen

Abb. 57.



Eisenbeton-Säule, System Hennebique.

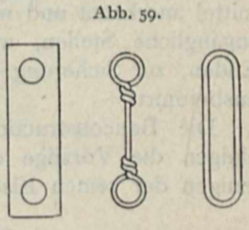
Abb. 58.



Eiseneinlagen.

auf die Verwendung innerhalb der Hochbauten zu Wänden und Decken unter Beibehaltung des üblichen eisernen Tragwerkes beschränkt blieben. Dagegen sind in Süddeutschland, wo bisher weniger beengende baupolizeiliche Vorschriften bestanden, und auch in anderen Ländern ohne alle Anwendung von Trägern und Stützen aus Eisen, besonders bei Museen, Theatern, Fabriken und Lagerhäusern, häufig sämmtliche Decken, Treppen, auch Dächer, ja sogar ganze Gebäude aus Eisenbeton hergestellt worden. Infolge der im April d. J. seitens des preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten erlassenen „Bestimmungen für die Ausführung von Constructionen aus Eisenbeton bei Hochbauten“ wird dieser Bauweise sich nunmehr auch in Norddeutschland ein weiteres Anwendungsgebiet eröffnen. Ingenieurbauten sind nach ihr überall schon seit längerer Zeit in grösserem Umfange ausgeführt worden.

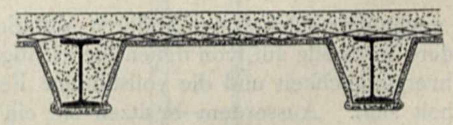
Abb. 59.



Verbindungsglieder.

Das System selbst ist jetzt ziemlich allgemein bekannt. Es besteht grundsätzlich darin, dass die tragenden Bautheile aus Beton hergestellt und mit Einlagen aus Rund- oder Profileisen versehen werden, welch letztere die bei der Belastung auftretenden Zugkräfte aufnehmen, während der Beton, dessen Widerstand gegen Zug nur gering ist, die Druckspannungen bis

Abb. 60.



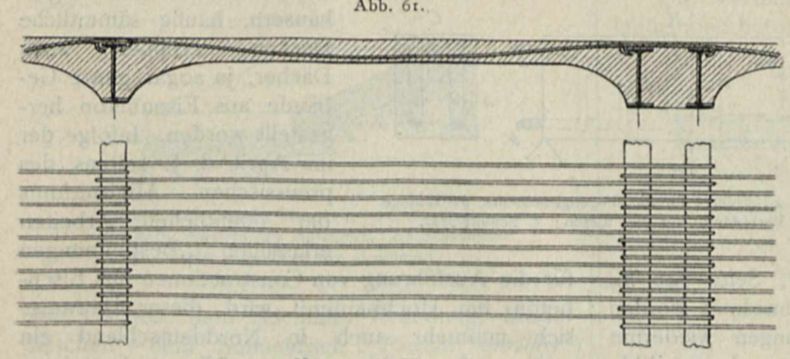
Monier-Decke mit Streckmetall-Einlage.

zu den Auflagern oder Stützpunkten überträgt. Der Beton verbindet ferner die einzelnen Eiseneinlagen zu einem unverschieblichen Ganzen, so dass sich keine derselben unabhängig von der andern bewegen kann. Der zur Verwendung kommende Beton wird fast immer in Formen eingestampft, selten gegossen, und besteht in der Regel aus einem Mörtel aus Cement und Sand im Mischungsverhältniss von 1 : 3, dem ein Zusatz von Kies oder feinem Steinschlag bis zur Menge des Sandes beigegeben wird.

Das anfängliche Misstrauen gegen diese Verbindung von Eisen und Beton ist jetzt durch die praktischen Ergebnisse und Versuche vollständig überwunden worden, da sich herausgestellt hat, dass Eisen und Beton nahezu dieselbe Wärmeausdehnung besitzen, mithin Rissebildungen nicht auftreten, dass ferner eine

bedeutende Adhäsion zwischen beiden Materialien besteht und dass schliesslich der Beton einen vollständigen Schutz gegen das Abrosten gewährt. Ist doch heute der Beton als bestes Rostschutzmittel anerkannt und werden im Schiffbau schwer zugängliche Stellen, wie im Boden und in den Enden, zur Sicherung gegen Rostbildung überall ausbetonirt!

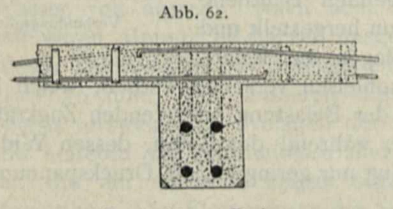
Abb. 61.



Könensche Voutenplatte.

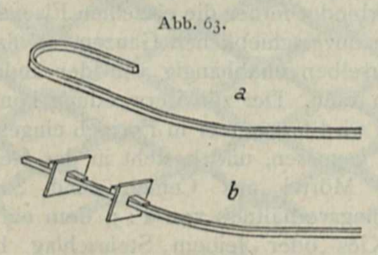
Die Bauconstructionen aus Eisenbeton vereinigen die Vorzüge des Massivbaues mit denjenigen der reinen Eisenconstruction und weisen daher gegenüber solchen aus anderen Materialien besondere Vortheile auf, von denen die wichtigsten die Unvergänglichkeit und die vollständige Feuersicherheit sind. Ausserdem besitzen sie ein geringes Eigengewicht, sind meist billiger herzustellen als andere, und bieten besonders bei Hochbauten durch dünnere Decken und Wände eine nicht unerhebliche Raumersparniss dar. Ferner können solche Bauwerke meist in kürzerer Zeit erstellt werden, als massive.

Abb. 62.



Hennebique-Decke.

Abb. 63.

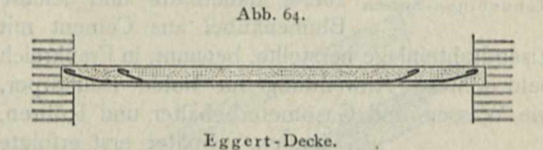


Eiseneinlagen der Eggert-Decke.

Es giebt ausserordentlich zahlreiche verschiedene Systeme der Eisenbeton-Bauweise, welche zum grössten Theil in Frankreich entstanden sind. In Nachstehendem sollen nur die wichtigsten, an welche sich alle übrigen immer wieder anlehnen, beschrieben werden.

Das älteste System, das System Monier, besteht in der einfachsten Ausführung aus einer Betonplatte, in welche in der Zone der Zugkräfte eine Reihe von stärkeren Rundeisenstäben eingebettet ist, die durch quer übergelegte schwächere und mit ersteren durch Draht verbundene Stäbe in der richtigen Lage erhalten werden (s. Abb. 51). In neuerer Zeit wird das zuerst speciell zu diesem Zwecke hergestellte Streckmetall (Abb. 52)*) mit Vortheil verwendet, da hierbei die Arbeit der Herstellung des Gitterrostes wegfällt und ausserdem die Adhäsion zwischen Eisen und Beton noch vermehrt wird; auch hier liegt die Metalleinlage nach Abbildung 53 natürlich in dem unteren, gezogenen Theile der Platte. Gewölbe werden beim Monier-System in derselben Weise hergestellt, wie Abbildung 54, welche ein solches von geringer Spannweite darstellt, veranschaulicht. Bei grösseren Spannweiten werden auch in der oberen Zone Eiseneinlagen angeordnet. Die Einlagen dienen hier sowohl zur Verstärkung des Betons gegen die normalen Druckkräfte, als auch zur Aufnahme der unter Umständen auch bei Gewölben auftretenden Zugspannungen. Bei senkrechten Wänden liegt das Eisennetz nicht mehr einseitig, sondern entweder in der Mitte oder beiderseits dicht unter der Oberfläche.

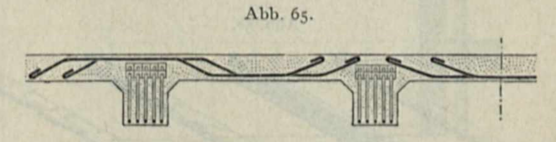
Abb. 64.



Eggert-Decke.

Eine weite Verbreitung hat ferner das System Hennebique gefunden. Nach ihm können nicht nur flache Decken und Gewölbe, sondern auch Balken und Stützen hergestellt werden. Ein solcher Balken ist in Abbildung 55 dargestellt

Abb. 65.



Eggert-Decke mit Unterzügen.

*) S. *Prometheus* IX. Jahrg., S. 686, und XI. Jahrg., S. 172 f.

und besteht aus zwei Lagen Rundeisenstäben, von denen die unteren die Zugkräfte in erster Linie aufnehmen, hierin aber in dem am stärksten beanspruchten Theile — in der Mitte — von den oberen unterstützt werden. Letztere sind am Auflager nach oben geführt, um so einen theilweise unmittelbaren Ausgleich der Zugkräfte mit den in der oberen Zone des Betons herrschenden Druckspannungen herbeizuführen. Zur Versteifung des Ganzen dienen noch Flacheisenbügel nach Abbildung 56. Decken werden in derselben Weise wie die Balken hergestellt, während die Stützen nach Abbildung 57 ausgeführt werden. Hier werden, ebenso wie bei den Gewölben, die Rundeisen normal auf Druck beansprucht. Gewölbe nach Hennebique haben in der oberen und unteren Zone Eiseneinlagen und unterscheiden sich nur durch die feste Verbindung dieser beiden Einlagen unter einander von den Monier-Gewölben.

Die von Professor Möller angegebene Construction besteht aus einer mit Eiseneinlagen versteiften Platte, welche die Druckkräfte aufnimmt, während für die Uebertragung der Zugspannungen nach unten vorspringende, fischbauchförmige Rippen angeordnet sind. Abbildungen dieses Systemes werden bei den Beispielen gegeben werden.

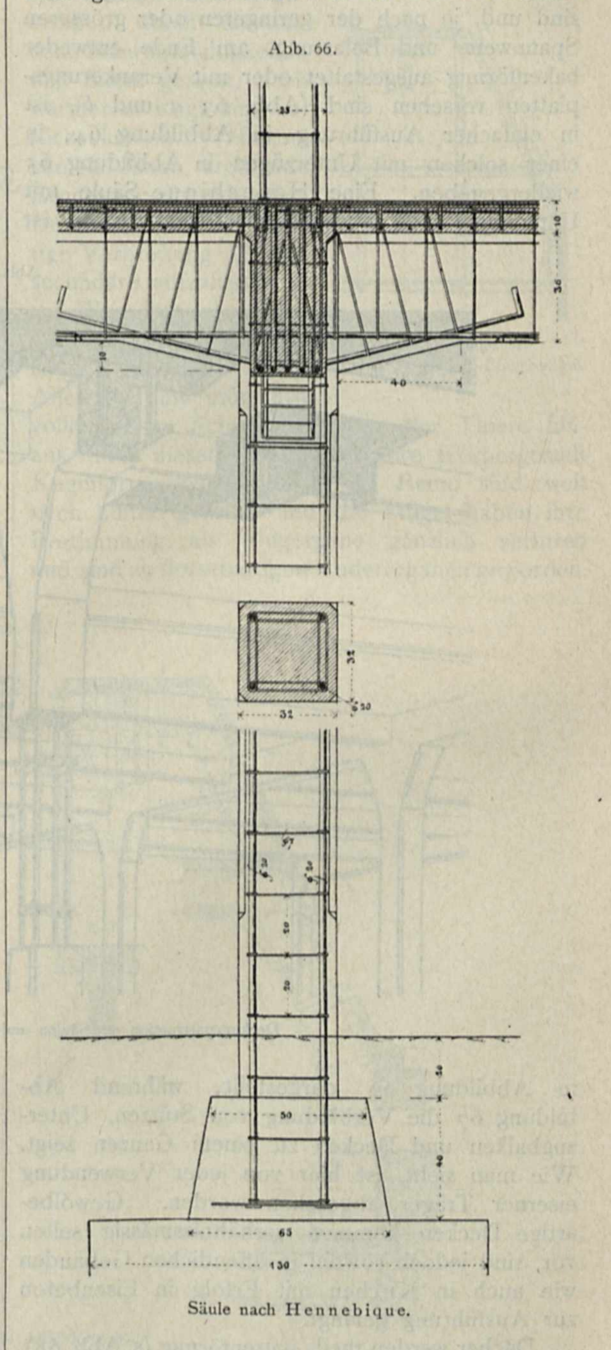
Die Bauweise Melan ist besonders für Gewölbe ausgebildet und benutzt als Einlagen einfache Profileisen oder auch Gitterträger. Auch hierzu folgen die Abbildungen bei der Besprechung ausgeführter Bauten.

Die beiden letztgenannten Systeme finden hauptsächlich im Bauingenieurwesen Anwendung.

In Bezug auf die zur Verwendung kommenden Eiseneinlagen ist noch zu bemerken, dass zu ihnen, mit Ausnahme der eben erwähnten Profileisen, gewöhnlich Rund-, seltener Flacheisen, bisweilen, besonders in den Vereinigten Staaten, zur Erhöhung der Adhäsion auch in kaltem Zustande gedrehtes Quadrateisen oder Rundeisen, welchem flache Stellen eingewalzt sind, benutzt wird (s. Abb. 58). Die Verbindung zwischen den einzelnen sich nicht direct berührenden Stäben — diese werden mit starkem geglühten Draht mit einander verknüpft — geschieht in Abständen von 20 bis höchstens 50 cm entweder mittelst Flacheisenankern, Drahtschlingen oder zusammengeschweissten Rundeisenbügeln (s. Abb. 59). Verlängerungen der einzelnen Stäbe selbst erfolgen durch sorgfältige Verschweissung derselben.

Wir kommen nunmehr zur Besprechung der zahlreichen Ausführungen der Eisenbeton-Constructionen und beginnen hierbei mit dem Hochbauwesen. Sie finden hier bei allen Constructionselementen, wie Stützen, Balken und Decken, Gewölben, Wänden und Dächern, Treppen, Balcons und Erkern die verschiedenartigsten Anwendungen. Besonders für die Ausbildung feuersicherer Decken sind sowohl in Eisenbeton als auch in der verwandten Bauweise aus Eisen und Stein*) eine sehr grosse Anzahl von brauchbaren Systemen entstanden. In Abbildung 60 ist eine Monier-Decke mit Streck-

Abb. 66.



Säule nach Hennebique.

metall-Einlage auf I-Trägern dargestellt, während die Abbildung 61 die sogenannte Könensche Voutenplatte, eine Decke mit Rundeiseneinlagen, welche die Träger mittels angebogener Haken umfassen, zeigt. Abbildung 62 giebt ferner noch

*) S. *Prometheus* IX. Jahrg., S. 53 ff.

die Anordnung einer Hennebique-Decke mit Unterzugbalken wieder.

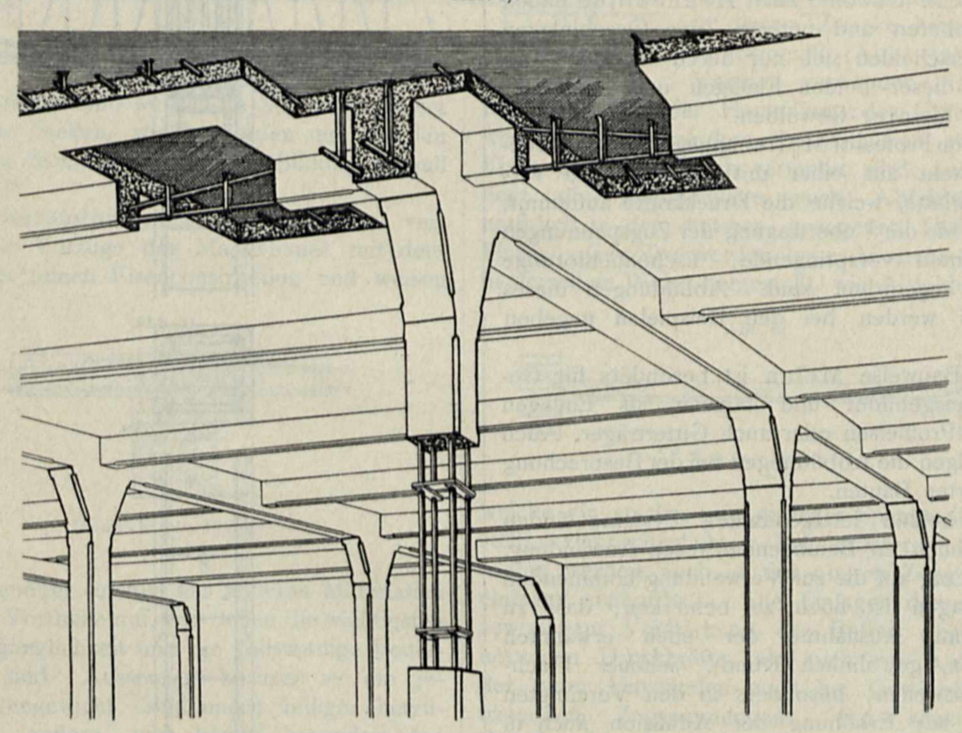
Die Eggert-Decke, eine Construction des Geh. Bauraths Eggert in Berlin, bei welcher die quadratischen Eiseneinlagen an den Enden nach oben — in die Druckzone greifend — umgebogen sind und, je nach der geringeren oder grösseren Spannweite und Belastung, am Ende entweder hakenförmig ausgestaltet oder mit Verankerungsplatten versehen sind (Abb. 63 *a* und *b*), ist in einfacher Ausführung in Abbildung 64, in einer solchen mit Unterzügen in Abbildung 65 wiedergegeben. Eine Hennebique-Säule mit Unterzügen von abweichender Construction ist in Abbildung 66 dargestellt, während Abbildung 67 die Verbindung von Stützen, Unterzugbalken und Decken zu einem Ganzen zeigt. Wie man sieht, ist hier von jeder Verwendung eiserner Träger abgesehen worden. Gewölbeartige Decken kommen verhältnissmässig selten vor, sind jedoch sowohl in öffentlichen Gebäuden wie auch in Kirchen mit Erfolg in Eisenbeton zur Ausführung gelangt.

Dächer werden theils pattenförmig (s. Abb. 68), theils mit regelrechten, den Ausführungen in Holz nachgebildeten Bindern hergestellt. Abbildung 69 zeigt ein solches Dach in Hennebique-Construction im Querschnitt, Abbildung 70 giebt die Einzelheiten der Ausführung wieder. Wie hieraus ersichtlich, ist auch die Dachhaut in Eisenbeton hergestellt worden, auf deren Seitenflächen dann die decorative Schieferdeckung einfach aufgenagelt wurde. Abbildung 71 stellt noch einen mit Sheddach überspannten Fabrikraum dar.

Wände, Erker und Balcons werden sinngemäss in derselben Weise wie Decken und Balken hergestellt und bieten daher nichts Neues. Dagegen sei in Abbildung 72 noch die Darstellung einer Wendeltreppe in Eisenbeton-Construction, und zwar vor dem Aufbringen der in diesem Falle aus Marmor bestehenden Stufen, gegeben. Bei der gewöhnlichen Ausführungsweise werden letztere ebenfalls aus Eisenbeton und mit den tragenden Theilen im Ganzen hergestellt (s. Abb. 73).

(Fortsetzung folgt.)

Abb. 67.



Deckenconstruction mit Säulen und Unterzügen nach Hennebique.

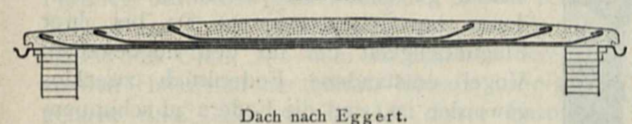
Die Pinguine.

Unter den Vögeln beansprucht das Geschlecht der Pinguine besonderes Interesse. Handelt es sich doch bei diesen Geschöpfen um Vögel, die sich einer bestimmten Lebensweise auf das vollkommenste angepasst haben und dadurch in ihrem gesammten Körperbau von der als typisch geltenden Vogelgestalt gänzlich abweichen.

Die systematische Stellung dieser Vögel hat infolge ihrer in das Extreme entwickelten Körpergestalt verschiedene Schwankungen erlebt. Eine grosse Anzahl von Autoren vereinigt die Pinguine oder *Impennes* mit den *Alcidae, Colymbidae* und *Podicipidae* zu einer besonderen Gruppe, den *Urinatores (Pygopodes, Pteropteri)*. In neuester Zeit hat Fürbringer auf Grund exacter anato-

mischer Arbeiten eine ganz andere Ansicht erlangt, indem er die Pinguine als ursprünglich den *Tubinares* oder Röhrennasen, zu welchen Sturmvögel und Albatrosse gehören, nahestehend betrachtet, obwohl diese ein vorzügliches Flugvermögen besitzen. Ausser anatomischen Gründen sprechen auch noch geographische Thatsachen für die Richtigkeit dieser Anschauung. Sind die Pinguine gänzlich auf die Meere und die Küsten-

Abb. 68.



Dach nach Eggert.

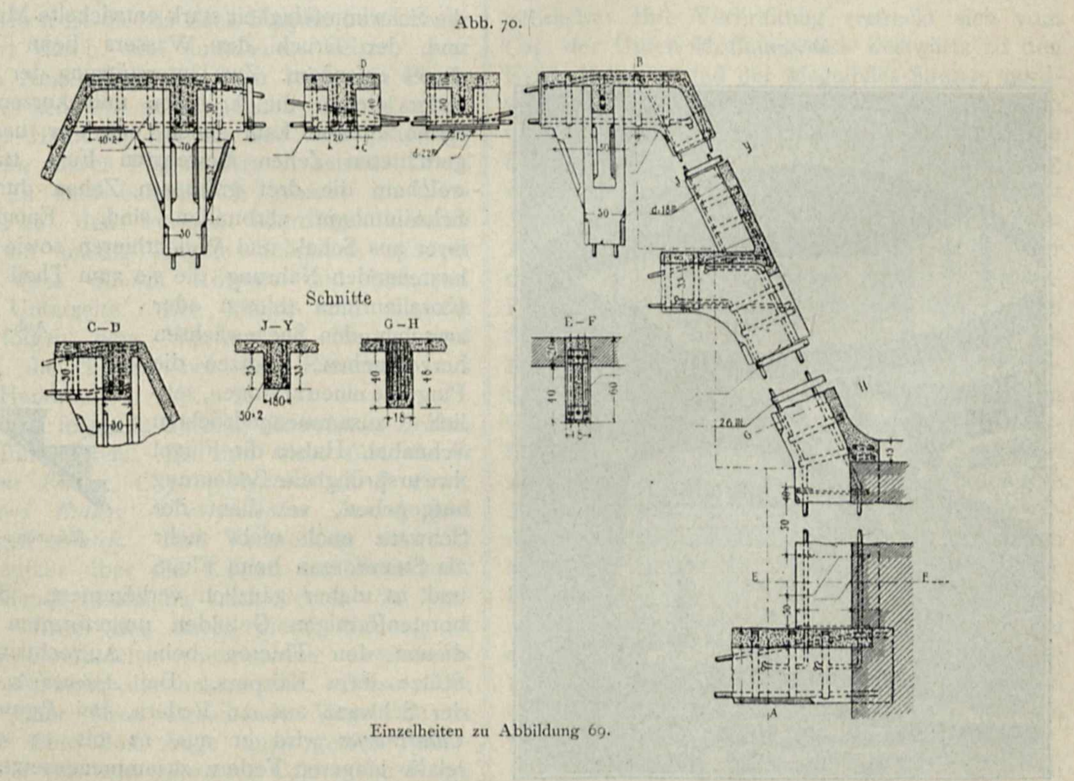
theile der südlichen Erdhälfte in ihrem Vorkommen beschränkt, so bevorzugen die Röhrennasen ebenfalls die südliche Erdhälfte, und zahlreiche Vertreter dieses Vogelgeschlechtes bewohnen noch heute die antarktischen Regionen. Auf Grund dieser Beobachtung ist Fürbringer der Ansicht, dass die anfangs mit gutem Flugvermögen ausgerüsteten Pinguine allmählich aus geringeren Breiten der südlichen Halbkugel sich nach den antarktischen Gegenden verbreitet haben, dort reichlich und ziemlich leicht zu erlangende Nahrung fanden und dadurch veranlasst wurden, ein Meeresleben zu führen. Die Folge hiervon war, dass ihr Tauchvermögen mehr und mehr zur Entwickelung kam, ihre Flugfähigkeit aber im Verhältniss dazu rückgebildet wurde und schliesslich ganz verloren ging. Als während des Entwickelungsganges der Erde über ihre Wohnorte glaciale Zeiten hereinbrachen und dadurch ihre Existenzbedingungen verändert und bedroht wurden, waren sie vermöge ihrer Organisation durch erstaunliche Schwimmfähigkeit in den Stand gesetzt, nach wärmeren Regionen zurückzukehren. Hierbei kamen ihnen treibende Eismassen sehr zu statten. Demnach wäre ihre heutige Verbreitung als eine secundäre aufzufassen.

Abb. 69.

Dachbinder in Hennebique-Construction.

Was ihre absonderliche Organisation anbelangt, so zielt dabei Alles auf eine möglichst vollkommene Schwimmfähigkeit der Thiere hinaus. Aus diesem Grunde hat ihre Körpergestalt Kegelform angenommen, die Beine sind weit nach hinten gerückt und die Flügel haben ihre Bestimmung als Flugorgane gänzlich verloren und sind zu flossenartigen Ruderorganen geworden.

Abb. 70.

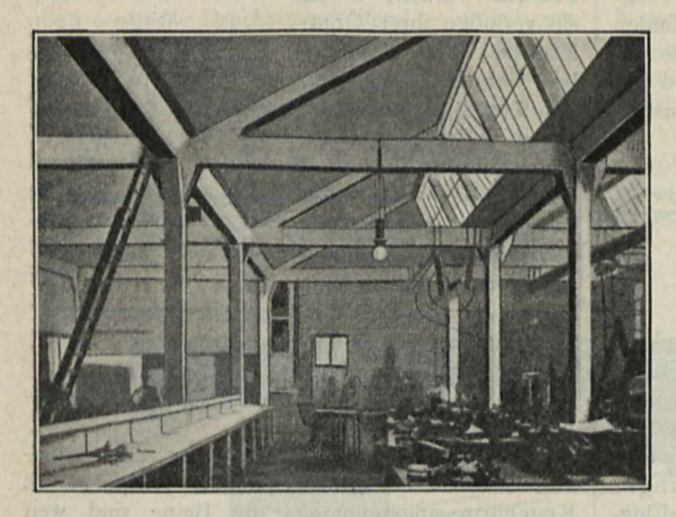


Einzelheiten zu Abbildung 69.

Es ist daher ihre Bezeichnung als Flossentaucher *(Aptenodytiornithes)* durchaus berechtigt. Diese Ordnung gliedert sich in sechs verschiedene Gruppen. Es sind dies: *Aptenodytes*, *Pygoscelis*, *Catarrhactes*, *Megadyptes*, *Eudyptula* und *Spheniscus*. Diesen in verschiedenen anatomischen und

äusserlichen Charakteren abweichenden Thierformen sind eine Reihe von Kennzeichen gemeinsam, die sich, abgesehen von ihrer gemeinsamen

Abb. 71.



Fabrikraum mit Eisenbeton-Dach.

Abstammung, auf im allgemeinen übereinstimmende Lebensweise zurückführen lassen. Ihre schon oben

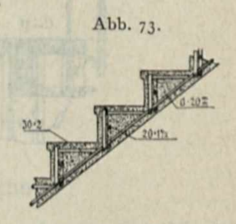
Abb. 72.



Wendeltreppe in Eisenbeton.

gekennzeichnete Körpergestalt erinnert mehr an den Körper eines Delphins oder einer Robbe, als an den eines Vogels, auch ähneln die Pinguine in ihren Bewegungen diesen Thieren, namentlich beim Schwimmen, ausserordentlich. Ihr Leib ist vorzüglich geeignet, das Wasser zu durchschneiden, und ihre Flossenruder erlauben ihnen ein andauerndes und schnellförderndes Schwimmen und Tauchen. Auf dem Lande sind diese Vögel dagegen sehr unbeholfen, obwohl sie beim Aesen ihrer Jungen durch unermüdliches Hin- und Herwandern und Rutschen vom Strande nach ihren auf Felsen gelegenen Nistplätzen grosse Ausdauer im Gehen zeigen. Da bei ihrer Flugunfähigkeit der für den flugbegabten Vogel entstandene Federfittich zwecklos geworden ist, sind die Federn zu schuppenartigen Gebilden verkümmert, während Schwungfedern an den Flügeln gänzlich fehlen. Der fast unausgesetzte Aufenthalt im Wasser erfordert dagegen eine besondere Hautpflege, der die Natur durch beständige Ausschwitzung einer öligen Flüssigkeit Rechnung trägt. Auch die luftführenden sogenannten pneumatischen Knochen der flugbegabten Vögel fallen fort, da das specifische Gewicht ihres Körpers keine Herabsetzung verlangt. Ihre Knochen sind daher nicht nur schwer, sondern auch dicht und hart, da die für die Schwimmfähigkeit stark entwickelte Musculatur und der Druck des Wassers beim Tauchen dieses erfordern. Zur Unterstützung der Flossenruder dienen die kräftigen und kurzen Beine, deren breiter Lauf einen mit vier nach vorn gerichteten Zehen bewehrten Fuss trägt, an welchem die drei grösseren Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden sind. Entsprechend ihrer aus Schal- und Weichthieren sowie Fischen bestehenden Nahrung, die sie zum Theil von den Korallenriffen ablesen oder zwischen den Seegewächsen hervorsuchen, besitzen die Pinguine einen kräftigen, seitlich zusammengedrückten Schnabel. Haben die Flügel ihre ursprüngliche Bedeutung aufgegeben, so dient der Schwanz auch nicht mehr als Steuerorgan beim Fluge und ist daher gänzlich verkümmert. Seine zu borstenförmigen Gebilden umgeformten Federn dienen den Thieren beim Aufrechtsitzen zur Stütze ihres Körpers. Bei *Aptenodytes* besteht der Schwanz aus 20 Federn, bei *Pygoscelis* und *Catarrhactes* wird er aus 12 bis 14 oder 16 relativ längeren Federn zusammengesetzt. *Megadyptes* besitzt wieder 20 Schwanzfedern, die aber nur kurz sind. Sehr kurz ist der Schwanz bei *Eudyptula* und *Spheniscus,* bei welchen er aus 16, 18 oder 20 Federn besteht.

Abb. 73.



Eisenbeton-Treppe.

Die beiden Arten der Gattung *Aptenodytes* sind unstreitig die schönsten Repräsentanten

aller Pinguine. Unter diesen nimmt der Königspinguin *(Aptenodytes patagonica Pennant)* den ersten Rang ein. Seine Wohngebiete verbreiten sich von der Magalhães-Strasse über die Falkland-Inseln, Süd-Georgien, die Marion-Insel, die Kerguelen bis zu den Macquarie-Inseln. Diese Art besitzt einen verhältnissmässig langen, an der Spitze etwas gebogenen und zwischen den Kieferästen des Unterschnabels befiederten Schnabel. Das Thier ist durch eine auffallende Färbung besonders gekennzeichnet, indem Kopf, Nacken und Kehle bräunlich-schwarz, ein Flecken hinter dem Ohre, von dem ein schmaler Streifen an den Halsseiten herabläuft, lebhaft dottergelb gefärbt sind. Die zweite Art dieser Gattung, Forsters Pinguin *(Aptenodytes Forsteri G. R. Gray)*, dessen Heimat sich über die Küsten der Antarktis erstreckt, besitzt unter anderen abweichenden Merkmalen ebenfalls hinter dem Ohr einen gelben Flecken, dieser zeigt aber keine Fortsetzung nach den Halsseiten hin.

Auch die Gattung *Pygoscelis*, welche drei Arten umfasst, dehnt ihre Wohnsitze von der Magalhães-Strasse bis zur Macquarie-Insel und südwärts zu den Küsten der Antarktis aus. Ihre Arten sind: *Pygoscelis papua Forster, P. adeliae Hombron et Jacquinot* und *P. antarctica Forster.* Unter diesen ist die als Esels-Pinguin bezeichnete erste Art durch eine auffallende weisse, quer von den Augen über die Stirn reichende Binde besonders kenntlich ausgezeichnet. Carl Hagenbeck in Hamburg hat zur Zeit zwei prächtige Exemplare dieser Pinguin-Art in seinem Thierpark. Es sind beträchtlich grosse, im Verhältniss zu den vorigen allerdings kleinere Vögel mit mässig langem Schnabel, grauem Colorit ihres oberen Körpers und blendend weisser Unterseite. Die Thiere sind äusserst zahm, folgen dem Wärter wie Hunde und nehmen die Fische bei der Fütterung aus dessen Hand.

Die nun folgende Gattung *Catarrhactes Brisson* besitzt fünf Arten. Es sind dies: *Catarrhactes chrysocome Forster, C. pachyrhynchus G. R. Gray, C. Sclateri Buller, C. chrysolophus Brandt* und *C. Schlegeli Finsch.* Ihre Verbreitung erstreckt sich ebenfalls über die Küsten von Feuerland, der Falklands-Inseln bis nach denen von Neuseeland. Unter den Arten dieser Gattung ist die als Goldtaucher bezeichnete *Catarrhactes chrysocome Forster* die bekannteste. Dieser, die Grösse einer Ente erreichende Vogel besitzt jederseits über dem Auge einen gelben Federbusch, der von dem schwarzen Colorit von Kopf, Hals, Rücken, Seiten und Flügeln lebhaft hervorsticht, während die Unterseite des Körpers blendend weiss ist. Auch von diesem Pinguin hat Carl Hagenbeck zur Zeit mehrere Exemplare importirt, und die Beobachtung ihres Thuns und Treibens, namentlich ihrer verschiedenartigen Bewegungen beim Gehen, bietet dem Naturfreund grosses Interesse.

Eine auf den Osten der südlichen Erdhälfte beschränkte Verbreitung kennzeichnet die sich hier anschliessenden Arten der beiden Gattungen *Megadyptes Milne-Edwards* und *Eudyptula Bonaparte.* Die einzige Art der ersteren, *Megadyptes antipodum Buller*, bewohnt die Campbell-Insel, die Auckland-, Stewart- und Süd-Inseln, Neuseeland, sowie die Chatham-Inseln. Als Kennzeichen dieser Gattung sei u. a. aufgeführt, dass sich bei ihr die über den Augen stehenden goldgelben Federbüschel auf der Oberfläche des Kopfes mit einander vereinigen. Im Gegensatz hierzu fehlen den beiden Arten der Gattung *Eudyptula Bonaparte* diese Schmuckfedern über den Augen gänzlich. Es sind dies *Eudyptula minor Forster* und *Eu. albosignata Finsch.* Die Thiere sind von den Küsten Südaustraliens und Tasmaniens, Neuseelands und der Chatham-Inseln bekannt.

Fasst man die bis hierher beschriebenen Pinguin-Formen als Borsten-Pinguine zusammen, so hat der bei der nun sich anreihenden letzten Pinguin-Gattung *Spheniscus Brisson* ausserordentlich kurz entwickelte Schwanz diesen Thieren den Namen Kurzschwanz-Pinguine eingebracht. Ihre Verbreitung erstreckt sich vom Cap der Guten Hoffnung aus westwärts zu den Falkland-Inseln und der Magalhães-Strasse, nordwärts an der Ostküste Nordamerikas bis nach Peru und den Galapagos-Inseln und an der Westküste bis Rio Grande do Sul. Als Arten dieser Gattung wurden folgende beschrieben: *Spheniscus demersus Stephen, Sph. Humboldti Meyen, Sph. Magellanicus Forster* und *Sph. mendiculus Sundevall.* Unter diesen ist die bekannteste Art der Brillen-Pinguin *(Sph. demersus Steph.)* von den Küsten Südafrikas. Von dieser Art sind des öfteren Exemplare nach Europa gelangt. Genaue Beobachtungen an Exemplaren des Zoologischen Gartens zu Berlin haben es zum mindesten fraglich erscheinen lassen, ob *Spheniscus Humboldti Meyen* und *Sph. Magellanicus Forster* als besondere Arten aufrecht zu erhalten sind. Vielmehr erscheinen dieselben als verschiedene Altersstadien einer Art, indem die scharf ausgeprägte dunkle Bindenzeichnung erst allmählich zum Vorschein und zur Ausbildung gelangt. In wie fern auch bei den anderen angeführten Pinguin-Arten ähnliche Beobachtungsfehler den Forschern unterlaufen sind und dadurch die Zahl der Arten reducirt würde, lässt sich heute noch nicht erkennen.

Ueber das Leben der Pinguine haben in jüngster Zeit die Theilnehmer der Deutschen Tiefsee-Expedition Gelegenheit gehabt, Beobachtungen anzustellen. Chun, der Leiter dieser Expedition, schreibt in seinem Reisewerk *Aus den Tiefen des Weltmeeres* über das Vorkommen des Goldtauchers resp. Schopf-Pinguins *(Ca-*

tarrhactes chrysocome Forster) Folgendes: „Das durch die Thätigkeit des Wassers verursachte Trümmerfeld von Basaltblöcken am Gazelle-Hafen der Kerguelen, welche mit mannigfach gefärbten Flechtenarten überzogen sind, ist der typische Wohnsitz des Schopf-Pinguins. In den geschützten Höhlen der Blöcke sitzen die Weibchen auf ihrem kunstlosen Nest, falls man überhaupt die meist mit Dung bedeckten flachen Gruben so nennen will, und brüten auf ihrem einzigen weissen, gewöhnlich stark mit Schmutz bedeckten Ei. Die Männchen sind unablässig bemüht, die Weibchen mit Nahrung zu versorgen, indem sie mit beiden Beinen gleichzeitig die Felsen hinabhüpfen. Sind sie am Wasser angelangt, so geht es mit einem Kopfsprung in dasselbe."

Nirgends hat Chun Pinguine in solcher Massenhaftigkeit zu Gesicht bekommen, wie bei einer Bootpartie um die Felstrümmer des Weihnachts-Hafens der Kerguelen. Hier fanden sich auch Esels-Pinguine und etwa 30 fast 1 m hohe Königs-Pinguine. „Ungleich den ewig zeternden und hüpfenden Schopf-Pinguinen setzen sie langsam und gravitätisch einen Fuss vor den andern. Wohlgefällig wird das Gefieder auf dem Rücken und auf dem gemästeten Bäuchlein geordnet, ab und zu wird der Hals gereckt und mit gen Himmel gerichtetem Schnabel ein heiseres „Kräh, kräh, kräh" ausgestossen. Meist aber stehen sie mit eingezogenem Hals und schräg nach oben gerichtetem Kopfe als Philosophen des Unbewussten da, im Fett fast erstickend und geduldig abwartend, bis das Gefieder — denn es war gerade die Zeit der Mauser — erneuert ist." In halber Höhe des Steilabfalles der Kraterwände von St.-Paul trafen die Reisenden eine andere Art der Gattung *Catarrhactes*, den *C. chrysolophus Brandt*, an. Während auf den Kerguelen die Weibchen des Schopf-Pinguins noch brüteten, waren hier unter einem wärmeren Himmel die Jungen bereits ausgeschlüpft und hatten zum Theil schon die Grösse der Alten erreicht. Die Thiere wechselten, nach Chun, das Daunenkleid. „Wie ein dicker, wollener Pelz, der hier und da bereits abgefallen war, sitzen die Erstlingsfedern dem neu spriessenden, definitiven Gefieder auf. Da Tausende von Jungen gerade in der Mauser begriffen waren und den Eindruck erweckten, als ob sie mit von Motten zerfressenen Theaterpelzen bekleidet waren, so wirbelte es in der Luft von Federn, wie wenn ein Schneegestöber eingesetzt hätte." Die Nester waren äusserst kunstlos hergestellt, indem ein kleines Bündel Gras, das die Thiere sich gegenseitig entwendeten, als Unterlage diente. Ihre Nahrung bestand vielfach aus Tintenfischen, deren ausgespieene Schnäbel umherlagen. Nach unserem Gewährsmann lassen sich die im Laufe der Jahrhunderte gebahnten Wege beobachten, auf denen die Pinguine aus der Höhe der Felsen sich nach dem Meeresstrande gegenüber dem Ninepin-Rock begeben, um dann mit der Beute im Kropfe das mühselige Klettern nach aufwärts zu unternehmen. Trotz dieser mühseligen Nahrungsbeschaffung waren die Jungen ausserordentlich fett, doch waren die Alten beim Füttern stets bedacht, dass die Jungen weit aus einander standen, damit nicht etwa fremde Junge sich zudrängten.

Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [9381]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist eigentlich müssig, über die Frage zu philosophiren, ob der Verlust des Gesichts oder des Gehörs für den Menschen verhängnissvoller ist. Diese beiden Sinne sind von so grosser Bedeutung für das Geistesleben, dass selbst eine geringfügige Beeinträchtigung eines derselben nicht ohne fühlbare Wirkung auf die Entwickelung der Seele ist. Geht aber einer dieser Sinne ganz oder zum grössten Theil verloren, so wirkt die Verringerung der Sinnessphäre auf das geistige Leben in erheblicher Weise ein. Die allgemeine Meinung geht nun allerdings dahin, dass der Verlust des Gehörs mehr dem Charakter, der des Gesichts mehr der Intelligenz nachtheilig sei. Lassen wir aber diese Frage einmal als schwer beweisbar beiseite, so zeigen doch viele Betrachtungen, dass der Verlust des Gesichtssinnes im allgemeinen als schwerer empfunden wird, als der des Gehörs. Schon der allgemeine Sprachgebrauch begünstigt diese Auffassung. Wir halten das Auge für ein so hervorragend bedeutungsvolles Sinneswerkzeug, dass wir Aeusserungen unserer Intelligenz häufig ohne weiteres auf die Thätigkeit des Auges und seine Sphäre beziehen. Wir sehen ein, dass dies sich so verhält, wir sehen, dass jener Fall eingetreten ist, wir finden dies klar, jenes dunkel, diese Schlussfolgerung durchsichtig, unsere Vorstellungen sind getrübt, eine Sache wird uns zu bunt, und eine Schilderung ist farblos; alles dies sind Bilder, die den Vorgang des Sehens als die vornehmste Quelle geistigen Lebens in den Vordergrund stellen.

Thatsache ist auch ferner, dass gewisse Defecte des Gesichtsorgans äquivalente Fehler des Gehörs an praktischer Bedeutung weit übertreffen und dass mangelhafte Ausbildung des Ohres viel häufiger unbeobachtet und uneingeschätzt bleibt, als die des Auges. Ein interessantes Beispiel ist die Farbenblindheit. Ihr entspricht in der akustischen Sphäre die musikalische Untüchtigkeit. Ein farbenblinder Mensch ist mit einem ernstlichen Defect behaftet; wer nicht mit Sicherheit Roth und Grün unterscheiden kann, erscheint uns nicht vollsinnig; der Fehler ist zudem glücklicherweise recht selten. Dagegen sind wohl neun Zehntel der Menschen in geringerem oder höherem Grade unfähig, Tonhöhen zu erfassen und zu unterscheiden. Wir nennen solche Personen unmusikalisch und finden nichts besonders Bedauernswerthes dabei; im Gegentheil, der Musikalische hat oft Grund, den in dieser Beziehung weniger Feinsinnigen zu beneiden. Der Unmusikalische kennt nur die Freuden der Musik, der Musikalische empfindet auch die Leiden, welche diese nervenerregende Muse in ihrem Schoosse birgt.

Den deutlichsten Beweis aber, dass das Auge aller Sinne wichtigster ist, bildet die Thatsache, dass die Wissenschaft sich von je her mit demselben, seinen Eigenthümlichkeiten, seiner gesammten Physiologie viel eingehender beschäftigt hat, als mit dem Ohr. Zwar ist auch dieses gründlich und liebevoll gerade von unserem grössten deutschen Physiker erforscht worden, aber es bleibt doch noch manche Nachlese übrig. Gar manches akustische Phänomen, das wir täglich beobachten können, harrt noch der Erklärung; manche sinnfällige Erscheinung ist noch nicht einmal beschrieben; besonders aber ist das grosse Gebiet akustischer Täuschungen eine fast unbekannte Welt, über die wir achtlos hinwegzusehen pflegen. Mit welcher Liebe sind dagegen die optischen Täuschungen behandelt worden!

Greifen wir aus der Fülle der Thatsachen hier bloss einzelne heraus! Der Mensch besitzt zwei Augen, wie wir alle wissen, um die Raumwahrnehmung auch bei unbewegtem Kopfe zu erleichtern; und über die Stereoskopie, wie man die Wissenschaft von der Raumdeutung durch die Combination der rechts- und linksseitigen Gesichtseindrücke nennt, existirt eine umfangreiche Litteratur, die eine ganz respectable Bibliothek für sich füllen könnte. Ueber den Grund, warum der Mensch und die höheren Thiere zwei Ohren haben, wissen wir verschwindend wenig; kaum dass man dafür eine Reihe von Argumenten anführen kann, die aber für drei oder vier Ohren ebenso wohl gebraucht werden könnten. Wenn man sagt, dass die beiden Ohren die Localisirung der Schallquelle im Raume vermitteln sollen, so ist diese Behauptung absurd; denn mögen sie auch vielleicht dazu beitragen, uns darüber zu orientiren, ob ein Schall von rechts oder von links kommt, so können sie doch infolge ihrer Lage zur Symmetrieebene des Körpers und durch ihre gegenseitige Stellung unbedingt nicht zur Lösung der Frage beitragen, ob ein Geräusch von vorn oder von hinten kommt. Und sollte es nicht für die Erhaltung des Individuums von ebenso grosser Bedeutung sein, zu wissen, ob die Gefahr von vorn oder von hinten droht? Ferner lehrt uns die Erfahrung, dass wir auch mit einem Ohre die Richtung des Schalles sehr genau zu taxiren wissen. Man kann sich davon leicht überzeugen.

Noch viel wunderbarer und unerklärlicher aber ist unsere Fähigkeit, aus einer Summe von Geräuschen die einzelnen Schallquellen zu sondern und gesondert zu empfinden. Wir unterscheiden mit verblüffender Sicherheit die Klangfarben der einzelnen Geräusche und ziehen unbewusst daraus die scharfsinnigsten Schlüsse. Ob Jemand hinter uns mit einer Bürste über ein Stück Sammet oder ein Stück Tuch fährt, unterscheiden wir sofort. Und ebenso fein analysiren wir ein Tongemisch. Wir hören die einzelnen Instrumente aus einem Orchester, vermögen bei einiger Uebung sogar die Obertöne eines einzelnen Instrumentes herauszuhören. Am erstaunlichsten ist für mich aber doch die Fähigkeit des Ohres, die sich uns offenbart, wenn wir den Tönen eines Phonographen lauschen. Wie können wir begreifen, dass wir aus der Curve, die der mit der Membran verbundene Stift auf der Walze gezeichnet hat, wieder die gleichzeitig erklingenden mannigfaltigen Töne eines Orchesters heraushören, wenn wir den Hörstift dieser Curve folgen lassen? Wie unendlich hoch steht in dieser Beziehung das Ohr in seiner Organisation über dem Auge, welches nicht einmal im Stande ist, die Componenten einer Mischfarbe aus nur zwei verschiedenen Schwingungen zu ahnen!

Das Gebiet der akustischen Täuschungen lässt sich in zwei grosse Gruppen eintheilen; man könnte sie als physiologische und als physikalische Täuschungen bezeichnen. Die physiologischen Täuschungen entstehen durch die fehlerhafte Deutung einzelner Gehörswahrnehmungen. Ein Beispiel mag hier genügen. Wir nähern uns einem Dampfkessel, aus dessen Sicherheitsventil Dampf abströmt. Das Geräusch ändert seine Höhe mit der Annäherung derart, dass der Hauptton tiefer wird, je näher wir der Ausströmungsöffnung kommen. Wenn wir nicht besonders darauf achten, stehen wir dabei unter dem Eindruck, als ob die Menge des ausströmenden Dampfes mit unserer Annäherung rasch zunähme. Die Vorstellung ist von ausserordentlicher Aufdringlichkeit.

Viel mehr haben mich von je her die physikalischen Gehörstäuschungen interessirt. Hier giebt es äusserst auffallende Erscheinungen, die merkwürdigerweise meines Wissens niemals eingehend studirt wurden. Ich empfehle dem Leser, einmal die müssigen Stunden einer Eisenbahnfahrt zu diesen Studien zu verwenden. Das Geräusch des fahrenden Zuges verändert begreiflicherweise seine Intensität je nach der Umgebung. Im Tunnel oder in einem Felseinschnitt schwillt es zu nervenerschütterndem Donnern an; auf freier Ebene, noch mehr auf hohem Damme, sinkt es zum leichten Geklapper hinab. Daraus folgt schon, dass jede Veränderung der Umgebung eine Aenderung der Tonstärke bewirken muss. Ein Haus, ein Schlagbaum, ein Zaun, Bäume, Büsche, Heuhaufen, ja Telegraphenstangen markiren sich beim Vorüberfahren durch ein Anschwellen des Zuggeräusches; was aber das Merkwürdigste ist: die Klangfarbe des Geräusches ändert sich je nach der Natur der reflectirenden Flächen. Eine Felswand erzeugt donnerndes Geknatter, eine Reihe von Bäumen ein tiefes Rauschen, das viel Aehnlichkeit hat mit dem Rauschen des Windes im Laubwerk. Die Erklärung dieser Erscheinungen ist nicht schwer; auf den Charakter des Gesammtgeräusches hat nicht nur die Ausdehnung der reflectirenden Flächen, sondern auch ihre Natur erheblichen Einfluss. Der „Eigenton“ und die Resonanz spielen eine wichtige Rolle.

Am auffallendsten sind die besprochenen Erscheinungen, wenn ein Geräusch von einem regelmässigen Aggregat paralleler, in regelmässigen Abständen auf einander folgender Flächenelemente reflectirt wird. Geht man z. B. an einem Holzgitter entlang, dessen vierkantige Stäbe in gleichmässigem Abstand angeordnet sind, so hört man ein deutliches metallisches Klingen: die Folge der durch die Reflexion bewirkten Verstärkung eines der vielen Töne, welche das Geräusch zusammensetzen. Aehnliche Eigentöne kann man besonders auch auf Steintreppen hören, deren senkrechte Stufenflächen hier einzelne Töne durch Reflexion verstärken.

Ich möchte nicht schliessen, ohne einer akustischen Täuschung zu gedenken, welche schon gelegentlich früher einmal von mir hier in anderem Zusammenhange besprochen wurde: der Aenderung der Tonhöhe je nach der Bewegung der Tonquelle in Bezug auf den Beobachter. Beim Pfeifen einer vorbeifahrenden Locomotive hört man plötzlich in dem Moment, wo sie den Hörer passirt, die Tonhöhe sich erheblich ändern; der Ton sinkt um einen bis zwei ganze Töne. Das gleiche Phänomen beobachtet man an der Glocke des vorbeifahrenden Radfahrers oder des elektrischen Wagens. Die Erklärung ist sehr einfach: wenn sich uns eine Schallquelle nähert, so ist die Zahl der Schallwellen, die in der Zeiteinheit unser Ohr treffen, grösser, als wenn die Schallquelle stillsteht oder gar sich von uns entfernt. Die Tonhöhe aber hängt bekanntlich von der Anzahl der Schallwellen ab, welche unser Ohr in der Zeiteinheit treffen.

Vielleicht regen diese Zeilen unsere Leser zu eigenen Beobachtungen auf diesem interessanten und wenig erforschten Gebiet an. MIETHE. [9467]

* * *

Die Trypanosomen-Erkrankungen des Menschen. Abgesehen von den Bakterien sind es namentlich eine Reihe von einzelligen thierischen Lebewesen, die, als Schmarotzer im menschlichen Körper hausend, schwere Krankheitserscheinungen hervorzubringen im Stande sind. Am bekanntesten von diesen Mikroorganismen sind die Erreger der Malaria. Seit einigen wenigen Jahren hat man im menschlichen Körper auch noch andere einzellige Parasiten gefunden, die zu der Gattung *Trypanosoma* zu stellen sind, welche man aus dem Blute von Ratten und anderen warmblütigen Geschöpfen schon lange Zeit kannte. So haben Forde und Dutton in Senegambien im Blute von Europäern, die an Wechselfieber litten, einen Schmarotzer aufgefunden, den sie als *T. Gambiense* beschreiben. Später wurde derselbe Mikroorganismus auch im Congo-Gebiet bei Weissen und Schwarzen entdeckt. Ein zweites *Trypanosoma* ist *T. Ugandae*, das von Castellani in der Gehirn- und Rückenmarksflüssigkeit von Negern entdeckt und als der Erreger der berüchtigten Schlafkrankheit erkannt wurde. Beide Trypanosomen hat nun, wie wir den *Comptes rendus* entnehmen, A. Laveran auf das genaueste mit einander verglichen und gefunden, dass sie weder in ihren morphologischen Charakteren noch in ihrem physiologischen Verhalten irgendwelche Unterschiede zeigen. Alle Thiere, die mit den genannten Mikroorganismen geimpft wurden, verhielten sich gegen beide Species völlig gleichartig. Mäuse erkrankten nur leicht, bei Ratten hingegen verlief die Erkrankung in der Regel tödlich. Wenn schon diese Thatsachen darauf hinwiesen, dass die beiden bisher unterschiedenen Arten von *Trypanosoma* mit einander identisch seien, so wurde diese Vermuthung zur Gewissheit erhoben durch die Entdeckung, dass Thiere, die gegen die eine Species immun geworden waren, auch gegen die andere immun waren. *Trypanosoma Gambiense* ist also dieselbe Form wie *T. Ugandae*. Folgerichtig darf man daher auch nicht mehr von einer Schlafkrankheit sprechen, sondern nur von einer Trypanosomen-Krankheit, da die Schlafkrankheit nur ein besonders weit fortgeschrittenes Stadium der Trypanosomen-Erkrankung darstellt, das dann eintritt, wenn die Parasiten in das Centralnervensystem eingedrungen sind. W. SCH. [9356]

* * *

Palmenmark als Speise der Eingeborenen von Madagascar. Wie R. Gallerand in den *Comptes rendus* mittheilt, verzehren die Sakalaven mit Vorliebe das Mark einer Palme, das sie Satranabe nennen, und das von der Species *Medemia nobilis* herstammt. Dieser Baum bedeckt weite Gebiete, namentlich an der Meeresküste und an den Flussläufen. Zum Zwecke der Gewinnung des Markes werden die Stämme gefällt. Jeder Baum liefert 2 bis 5 kg Mark, das getrocknet und gepulvert wird. Das Mehl stellt eine graugelbe Substanz dar, die im frischen Zustande etwas süss schmeckt. Die Analyse ergab einen erstaunlich grossen Gehalt an Eiweiss. Während die Kartoffeln 6,23, der Maniok 3,3, die Patate 3,88 und die Yamwurzel 7,24 Procent Eiweiss enthalten, betrug der Gehalt an diesem werthvollen Stoffe bei dem Satranabe 10,538 Procent. SN. [9349]

* * *

Das Vorkommen von Argon in vulcanischen Gasen. Vulcanische Gase, die auf Guadeloupe an zwei verschiedenen Fumarolen, der *Fumerolle du Nord* und der *Fumerolle Napoléon*, in Flaschen aufgefangen wurden, hat H. Moissan analysirt. Die Analysen ergaben folgende Zusammensetzung:

	Gas aus der Nord-Fumarole	Gas aus der Napoleons-Fumarole
Wasserdampf . . .	gesättigt	gesättigt
Salzsäure	Spuren	—
Schwefeldampf . . .	Spuren	Spuren
Schwefelwasserstoff	2,7 ccm	4,5 ccm
Kohlendioxyd . . .	52,8 „	69,5 „
Sauerstoff	7,5 „	2,7 „
Stickstoff	36,07 „	22,32 „
Argon	0,73 „	0,68 „
Kohlenwasserstoff .	—	—
Kohlenoxyd	—	—

Die vorstehenden Daten beanspruchen aus zwei Gründen ein lebhafteres Interesse: einmal geht aus ihnen hervor, dass die vulcanischen Gase selbst in einem und demselben vulcanischen Gebiete in sehr erheblichem Maasse von einander verschieden sein können; andererseits zeigen sie, dass auch in vulcanischen Gasen Argon vorhanden ist. *(Comptes rendus.)* [9354]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Schneider, Dr. Karl Camillo, Privatdoz. *Vitalismus.* Elementare Lebensfunktionen. Mit 40 Abbildungen im Text. gr. 8°. (XII, 314 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 11 M.

Andés, Louis Edgar. *Die Harzprodukte.* Gewinnung und Verarbeitung der Rohterpentine zu Terpentinöl und Kolophonium, dessen Verarbeitung zu Harzölen, Schmieren u. s. w. und Herstellung der verschiedensten Produkte, insbesondere der Hartharze, harzsauren Metalloxyde u. s. w. Mit 67 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 283.) 8°. (XV, 416 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 6 M., geb. 6,80 M.

Gazert, Dr. med., Arzt der Expedition. *Die deutsche Südpolarexpedition*, ihre Aufgaben, Arbeiten und Erfolge. Vortrag, in der allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau am 19. September 1904 gehalten. 8°. (31 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1 M.

Haberlandt, G. *Die Sinnesorgane der Pflanzen.* Ein Vortrag. 8°. (46 S.) Ebenda. Preis 1 M.

Rhumbler, L. *Zellenmechanik und Zellenleben.* Vortrag, in der zweiten allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau gehalten. 8°. (43 S.) Ebenda. Preis 1 M.

Lindner, P. Dr. Fr. *Ornithologisches Vademekum.* Taschenkalender und Notizbuch für ornithologische Exkursionen. 8°. (286 S.) Neudamm, J. Neumann. Preis 2 M.

Tschierschky, Dr. S. *Die Neuordnung des zollfreien Veredlungsverkehrs.* gr. 8°. (VIII, 88 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Preis 2,40 M.

Schmidt, Dr. Oskar, Dipl.-Ing. *Metalle.* (Anorganische Chemie 2. Teil.) (Sammlung Göschen 212.) 12°. (130 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.